

от « 26 » декабря 2018 г.

**Протокол № 6 /2018
Заседания Диссертационного совета Д.002.040.01**

**при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки
Институт водных проблем Российской академии наук**

Из 29 членов Диссертационного совета на заседании присутствовало 19 человек.

Слушали:

Доклад д.т.н. М.В. Болгова от лица комиссии Диссертационного совета о результатах рассмотрения диссертационной работы Петровской О.А. «Оптимизация методов расчета донных наносов с учетом гидравлических параметров рек».

Постановили:

- 1) Считать, что диссертационная работа соответствует профилю работы совета.
- 2) В соответствии с рекомендациями комиссии принять к защите диссертационную работу Петровской О.А. «Оптимизация методов расчета донных наносов с учетом гидравлических параметров рек» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.27 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия».

- 3) Утвердить оппонентами работы:

доктора технических наук, профессора Г.Л. Гладкова (Государственный Университет морского и речного флота им. адм. С.О. Макарова, зав. кафедрой водных путей и водных изысканий),

кандидата географических наук, доцента Д.И. Исаева (Российский государственный гидрометеорологический университет, зав. кафедрой гидрометрии).

Ведущую организацию – Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники им. Б.Е. Веденеева

Назначить защиту на «28» февраля 2019 г. в 11 ч.

Ученый секретарь,
диссертационного совета,
д.г.-м.н.



Р.Г. Джамалов

Председатель комиссии
д.т.н.



М.В. Болгов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по диссертации Петровской О.А. «Оптимизация методов расчета расхода донных наносов с учетом гидравлических параметров рек», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.27 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»

На рассмотрение представлены следующие документы и материалы:

- том с текстом диссертации на 252 странице
- автореферат диссертации на 27 страницах

Актуальность темы

Тема диссертационной работы соискателя представляет интерес для специалистов в областях руслового процесса, водных путей и гидрологии суши. Расход донных наносов необходим для решения многих водохозяйственных и природоохранных задач. Тем не менее, до сих пор он остается одной из наиболее трудно определяемых величин. Созданы сотни формул, результаты по которым отличаются друг от друга и от данных измерений в десятки, сотни и более раз. Эта проблема является следствием, с одной стороны, того, что формулы для расхода донных наносов, как правило, являются обобщением небольшого количества данных. С другой стороны, в литературе отсутствуют более-менее масштабные сравнения формул на основе достаточно надежных данных, характеризующих транспорт наносов в природных условиях. Сравнения, как правило, ведутся фрагментарно. Данные измерений, на которых производятся сравнения, также вызывают вопросы, потому что при выборе полевых материалов чаще всего используют данные, полученные батометрами, а батометры уже дают высокую погрешность.

Работа автора направлена на разработку научно-обоснованных практических рекомендаций по расчетам расхода донных наносов в реках с учетом специфики гидравлических условий.

Основные результаты

1. На основе выбранных достоверных данных измерений расхода донных наносов разработана гидравлическая классификация рек применительно к задаче расчета расхода донных наносов. Равнинные реки поделены на две категории по числу Фруда с учетом глубины, уклона и размера донных отложений: с числом Фруда $Fr < 0,2$ и с числом Фруда $0,2 \leq Fr \leq 0,5$. Горно-предгорные реки поделены по форме движения донных наносов: с грядовой формой движения донных наносов и с бесструктурным транспортом.

2. Для всех четырех гидравлических категорий рек в результате проверки большого числа формул разработаны научно-обоснованные практические рекомендации по расчетам расхода донных наносов.
3. На основе выбранных достоверных данных измерений получены новые эмпирические формулы для расчетов высоты донных гряд и расхода донных наносов.
4. Созданы три базы данных достоверных измерений расхода донных наносов, на которые получены свидетельства о государственной регистрации.
5. Созданы две базы данных расчетных формул расхода донных наносов, на которые также получены свидетельства о государственной регистрации.
6. Уточнена технология расчета расхода донных наносов в следующих аспектах:
 - a. сделан вывод о непригодности методов, основанных на наиболее распространенном за рубежом подходе критического касательного напряжения, для равнинных рек, ввиду того, что фактически наблюдаемые касательные напряжения на 1-2 порядка превышают критические;
 - b. выявлено, что в условиях грядового движения донных наносов, как в равнинных, так и в горно-предгорных реках, большую эффективность, чем прочие подходы, показывают методы, учитывающие в явном виде характеристики гряд;
 - c. установлено, что в случаях неоднородного состава донных отложений в горно-предгорных реках выбор характеристики гранулометрического состава в формулах, основанных на использовании критерия Шильдса и функции Эйнштейна, существенным образом влияет на результаты расчета по формуле;
 - d. установлена большая достоверность значения критического безразмерного касательного напряжения, предлагаемого З.Д. Копалиани, по сравнению с традиционно применяемым в инженерных расчетах значением этого параметра по А. Шильдсу;
 - e. выявлены формулы, для которых введение поправок на неоднородность грунта типа $\left(\frac{d_{50}}{d_{90}}\right)^{0.2}$ существенного влияния на результат расчета не оказывает.
7. В результате апробации новой, разрабатываемой в ГГИ, методики получения локальных зависимостей расхода донных наносов от расхода воды на основе минимальной гидравлической информации получены локальные зависимости расхода донных наносов для 7 створов рек Севера и Северо-запада. Зависимости получены с применением формул расхода донных наносов, рекомендуемых автором для равнинных рек.

Научная новизна полученных автором результатов работы

- получены новые эмпирические формулы для расчета высоты донных гряд и расхода донных наносов;

- разработана гидравлическая классификация рек применительно к задаче расчета расхода донных наносов;
- созданы три базы данных натуральных и лабораторных измерений расхода донных наносов, чья достоверность подтверждена критическим анализом;
- созданы две базы данных отечественных и зарубежных методов расчета расхода донных наносов, основанных на различных методических подходах, в том числе из тех, которые ранее в отечественной научной литературе не рассматривались;
- впервые анализ и апробация большого числа расчетных методов выполнены дифференцированным образом на каждой гидравлической категории обширных, независимых и достоверных данных;
- в ходе апробации расчетных методик выполнена проверка эффективности критических значений коэффициента Шильдса, предложенных разными авторами, и способов учета неоднородности гранулометрического состава наносов;
- с учетом разработанной гидравлической классификации разработаны научно обоснованные рекомендации по расчету расхода донных наносов дифференцированно для различных видов речных русел и форм движения донных наносов;
- выполнена апробация новой, разработанной в ГГИ, методики получения локальных зависимостей расхода донных наносов от расхода воды при минимальной исходной гидравлической информации. В ходе апробации получены локальные зависимости расхода донных наносов для створов рек Севера и Северо-запада.

Практическое значение работы

В рассматриваемой работе обращается внимание на различие процесса транспорта донных наносов в реках в зависимости от гидравлических условий. Выделены наиболее существенные параметры, и на их основе разработана классификация водотоков (рек) применительно к задаче расчета донных наносов. Для каждой категории рек даны научно обоснованные практические рекомендации по расчетам расхода донных наносов. Уточнена технология расчета по формулам в ряде существенных аспектов.

Полнота изложения материалов диссертации в опубликованных соискателем работах

За время работы над диссертацией автором было опубликовано 19 работ, 2 из которых – в журналах, рекомендованных ВАК для публикации результатов диссертационного исследования:

1. Самохвалова (Петровская) О.А. Расчет высоты песчаных гряд в больших и малых равнинных реках // Вестник СПбГУ. – Сер. 7. – 2011. – Вып. 4. – С. 135-148.

2. Самохвалова (Петровская) О.А. Дифференцированный подход к расчету расхода донных наносов в реках // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1; URL: <http://www.science-education.ru/125-19772> (дата обращения: 17.06.2015).
3. Samokhvalova (Петровская) О.А. Bed load assessment in plain rivers // Proc. Conference «Contemporary hydrological issues in the research of Polish and Russian MSc and PhD students» (Torun, Poland, 2012). – P. 91-103.
4. Самохвалова (Петровская) О.А. Расчеты скорости перемещения песчаных гряд в равнинных реках // Водные пути и русловые процессы. – 2013. – Вып. 1. – С. 182-200.
5. Самохвалова(Петровская) О.А., Чеботарев А.С. Расчеты расхода и стока донных наносов на горно-предгорных реках // Тезисы VII Всероссийского гидрологического съезда, 2013 (на CD).
6. Копалиани З.Д., Самохвалова (Петровская) О.А., Чеботарев А.С. Рекомендации по расчету характеристик транспорта донных наносов в горно-предгорных реках// Тр. IV международной научно-технической конференции «Современные проблемы водного хозяйства, охраны окружающей среды, архитектуры и строительства» (Тбилиси, Грузия, 2014). – 2014. – С. 157-165.
7. Самохвалова (Петровская) О.А. К вопросу расчета расхода крупных донных наносов при их грядовой форме перемещения в речных руслах // Тр. VIII Международной научно-практической конференции «Динамика и термика рек, водохранилищ и прибрежной зоны морей» (Москва, 2014). – 2014. – Т. 2. – С. 113-123.
8. Samokhvalova (Петровская) О.А. Selective methodology of bedload discharge calculations in rivers // Proc. International scientific conference «Deltas: genesis, dynamics, modeling and sustainable development» (Istomino, Republic of Buryatia, Russian Federation, 2014). – 2014. – С. 39-44.
9. Копалиани З.Д., Самохвалова (Петровская) О.А. Локальные формулы для расчета расхода и стока донных наносов в равнинных реках // Тр. V международной научно-технической конференции «Современные проблемы водного хозяйства, охраны окружающей среды, архитектуры и строительства» (Тбилиси, Грузия, 2015). – 2015. – С. 119-128.
10. Самохвалов А.С., Копалиани З.Д., Самохвалова (Петровская) О.А. Гидравлико-гидрологический метод расчета расхода и стока донных наносов на равнинных реках (на примере р. Юг) // Водные пути и русловые процессы. – 2015. – Вып. 2. – С. 76-94.
11. Самохвалова (Петровская) О.А. О расчете расхода донных наносов в больших и малых равнинных реках // Тр. V международной научно-технической конференции «Современные проблемы водного хозяйства, охраны окружающей среды, архитектуры и строительства»

- (Тбилиси, Грузия, 2015). – 2015. – С. 224-234.
12. Самохвалова (Петровская) О.А. Расчёт расхода донных наносов в больших и малых равнинных реках при их движении в форме гряд // Водные пути и русловые процессы. – 2015. – Вып. 2. – С. 162-177.
 13. Самохвалова (Петровская) О.А., Чеботарев А.С. Расчеты расхода донных наносов на горных реках при бесструктурной форме их перемещения // Водные пути и русловые процессы. – 2015. – Вып. 2. – С. 120-128.
 14. Петровская О.А. Расчеты расхода донных наносов при грядовой форме их перемещения в горно-предгорных реках // Проектирование, строительство и эксплуатация гидротехнических сооружений водных путей. – 2018. – Т. 2. – С. 190-203.
 15. Копалиани З.Д., Петровская О.А. База данных «Данные измерений гидравлических характеристик транспорта донных наносов в больших, малых и средних равнинных реках» (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017620992) // Официальный бюллетень «Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем» (ISSN 2313-7487). – 2017. – № 9; URL: http://www1.fips.ru/wps/PA_FipsPub/res/BULLETIN/PrEVM/2017/09/20/INDEX.HTM(дата обращения: 01.11.2017).
 16. Копалиани З.Д., Петровская О.А. База данных «Данные измерений гидравлических характеристик транспорта донных наносов в гидравлических моделях горных рек и лотковых экспериментах» (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017620878) // Официальный бюллетень «Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем» (ISSN 2313-7487). – 2017. – № 8; URL: http://www1.fips.ru/wps/PA_FipsPub/res/BULLETIN/PrEVM/2017/08/20/INDEX.HTM(дата обращения: 01.11.2017).
 17. Копалиани З.Д., Петровская О.А. База данных «Данные измерений гидравлических характеристик бесструктурного транспорта донных наносов в лабораторных экспериментах в гидравлических лотках» (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017620958) // Официальный бюллетень «Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем» (ISSN 2313-7487). – 2017. – № 9; URL: http://www1.fips.ru/wps/PA_FipsPub/res/BULLETIN/PrEVM/2017/09/20/INDEX.HTM(дата обращения: 01.11.2017).
 18. Копалиани З.Д., Петровская О.А. База данных «Формулы расчета расхода донных наносов, учитывающие в явном виде характеристики донных гряд» (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2018621415) // Официальный бюллетень «Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем» (ISSN 2313-

7487). – 2018. – № 9; URL:

http://www1.fips.ru/wps/portal/ofic_pub_ru/#page=document&type=doc&tab=PrEVM&id=59C8C03F-E4B3-4076-9C0E-BE5FF6E83805 (дата обращения: 21.09.2018).

19. Копалиани З.Д., Петровская О.А. База данных «Формулы расчета расхода донных наносов, не учитывающие в явном виде характеристики донных гряд» (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2018621406) // Официальный бюллетень «Программы для ЭВМ. Базы данных. Топологии интегральных микросхем» (ISSN 2313-7487). – 2018. – № 9; URL:
http://www1.fips.ru/wps/portal/ofic_pub_ru/#page=document&type=doc&tab=PrEVM&id=AEB3A4CD-3157-47C8-B0AA-3A69352AEDAF).

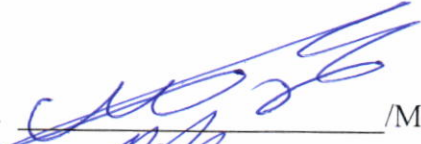


Публикации автора представляют интерес для специалистов в области гидрологии суши, руслового процесса, расчетов русловых деформаций. В представленных работах изложен почти весь материал, полученный в рамках диссертационного исследования.

Выводы

Комиссия, рассмотревшая диссертационную работу О.А. Петровской, считает, что она может быть представлена на защиту в Диссертационный совет Д.002.040.01 на базе Института водных проблем РАН, поскольку отвечает требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям по специальности 25.00.27 «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия», посвящена актуальной теме, содержит научно значимые результаты, имеет очевидную практическую применимость. Работа выполнена диссертантом самостоятельно.

Высказанные при обсуждении замечания рекомендуется учесть в автореферате и при подготовке доклада к защите.

Члены Комиссии:

1. Болгов М.В., д.т.н.  /М.В. Болгов/
2. Беликов В.В., д.т.н.  /В.В. Беликов/
3. Гарцман Б.И., д.г.н.  /Б.И.Гарцман/